

Roosa Hämäläinen

Suomenvuohien elopainon arviointi mittanauhan avulla

Opinnäytetyö
Kevät 2018
SeAMK Ruoka
Agrologi (AMK)

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Ruoka

Tutkinto-ohjelma: Agrologi (AMK)

Suuntautumisvaihtoehto: Tuotantoprosessit

Tekijä: Roosa Hämäläinen

Työn nimi: Suomenvuohien elopainon arviointi mittanauhan avulla

Ohjaaja: Teija Rönkä

Vuosi:2018

Sivumäärä: 34

Liitteiden lukumäärä: 0

Tässä työssä selvitetään, pystytäänkö suomenvuohien elopainoa arvioimaan mittanauhan avulla. Työssä tutkitaan jo olemassa olevien elopainon arviointiin tarkoitettujen kaavojen toimivuutta suomenvuohella ja selvitetään, voidaanko suomenvuohelle luoda oma, toimivampi kaava. Elopainon arviointi on tarpeellista tuotannon suunnittelun kannalta. Elopainoa tarvitaan mm. ruokintasunnitelmien laatimiseen.

Työssä käytettiin 200 suomenvuohta, joilta mitattiin seuraavia mittoja: rinnanympärys, kehon pituus, säkäkorkeus, lanteen leveys ja etuleveys. Mitattavat vuohet olivat kaikki lypsykuttuja ja mittaukset suoritettiin lypsyasemalla. Vuohet olivat kahdelta eri tilalta.

Mittauksien tuloksia analysoitiin Excelin taulukkopohjassa, sekä SPSS-ohjelmassa. SPSS-ohjelmalla saatiin jokaiselle mitalle oma regressioyhtälö, jonka avulla elopaino voitaisiin määrittää. Regressioyhtälöt tehtiin myös useammalle selittäjälle, eli mitalle.

Regressioyhtälöillä elopaino pystytään määrittämään melko tarkasti suomenvuohelle. Parhaimman tuloksen saa useamman selittäjän yhtälöillä. Yhden selittäjän yhtälöistä parhaiten toimii yhtälö, jossa elopainoa selittää rinnanympärys.

Avainsanat: vuohi, suomenvuohi, elopaino, regressioyhtälö,

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Food and Agriculture

Degree programme: Agriculture and Rural Enterprises

Specialisation: Production process

Author/s: Roosa Hämäläinen

Title of thesis: Estimating the live weight of Finnish Landrace goats using a measuring tape.

Supervisor(s): Teija Rönkä

Year:2018

Number of pages: 34

Number of appendices: 0

This research investigates whether the weight of a Finnish landrace goat can be estimated by using a measuring tape. The work examines the functionality of existing live weight formula for Finnish landrace goats, and examines whether a new, more functional formula can be created for them. An assessment of the live weight is necessary for production planning. The live weight measurement is needed for feeding plans.

In the study 200 goats were used for measuring the following dimensions: hearth girth, distance from shoulder to pin, height at the withers, width of hips (the distance between the tuber coxae) and frontal width. The goats were from two different farms. All goats were does. The measurements were taken at the milking station.

The measurements results were analysed using Excel and the IBM SPSS program. The SPSS program created a regression equation for each dimension. The equations were also made for several variables. The equations can be used for estimating a goat's live weight.

With the regression equations, the live weight can be determined fairly accurately for a Finnish landrace goat. The best result is obtained using multiple variable equations. In the equations with one variable, the hearth girth is the best variable to use to estimate the live weight.

Keywords: goat, Finnish landrace, live weight, equation,

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	1
Thesis abstract.....	2
SISÄLTÖ	3
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluettelo	5
Käytetyt termit ja lyhenteet	6
1 JOHDANTO	7
2 ELOPAINON ARVIOINTI VUOHILLA.....	8
2.1 Elopainon arvioinnista	8
2.2 Käytössä olevat kaavat	8
2.3 Kehon mittoihin ja mittasuhteisiin vaikuttavat tekijät.....	9
2.4 Yleistietoa suomenvuohesta	10
2.5 Suomenvuohi vs. muut rodut	10
3 AINEISTOSTA	12
3.1 Tietojen keräämisen menetelmät	12
3.2 Tila A.....	14
3.3 Tila B.....	14
3.4 Aineiston analysointi	15
4 TULOKSIEN ANALYSOINTI JA NIIDEN TARKASTELU.....	16
4.1 Yksittäiset mittaustulokset.....	16
4.1.1 Punnitut elopainot	16
4.1.2 Mitatut rinnanympärykset.....	16
4.1.3 Mitatut kehon pituudet.....	17
4.1.4 Mitatut säkäkorkeudet.....	18
4.1.5 Mitatut etuleveydet.....	18
4.1.6 Mitatut lanteenleveydet	19
4.1.7 Arvoidut kuntoluokat.....	19
4.2 Elopainon ja mittaustulosten väliset yhteydet.....	20
4.2.1 Rinnanympäryys ja paino vaa'alla	21
4.2.2 Kehon pituus ja paino vaa'alla	22
4.2.3 Säkäkorkeus ja paino vaa'alla.....	23

4.2.4 Etuleveys ja paino vaa'alla.....	23
4.2.5 Lanteen leveys ja paino vaa'alla.	24
4.3 Useiden selittäjien regressioyhtälöt.....	24
4.4 Ulkomaisten mittanauhojen ja kaavojen soveltuminen suomenvuohelle ...	25
4.5 Yhteenvetoa yhtälöiden ennustamistarkkuudesta	26
4.6 Mittausten epävarmuustekijöistä	28
5 POHDINTA	29
LÄHTEET	32

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Havainnekuva rinnanympäryksen mittaamisesta.....	13
Kuva 2. Havainnekuva kehon pituuden mittaamisesta.....	13
Kuva 3. Havainnekuva säkäkorkeuden mittaamisesta.....	14
Kuva 4. Rinnanympäryksen ja painon välinen yhteys koko aineistossa.....	21
Kuva 5. Kehon pituuden ja painon välinen yhteys koko aineistossa.	23
Taulukko 1. Vuohien punnitut elopainot.	16
Taulukko 2. Vuohien mitatut rinnanympärykset.	17
Taulukko 3. Vuohien mitatut kehon pituudet.	17
Taulukko 4. Vuohien mitatut säkäkorkeudet.	18
Taulukko 5. Vuohien mitatut etuleveydet.	18
Taulukko 6. Vuohien mitatut takaleveydet.	19
Taulukko 7. Pearsonin korrelaatiokertoimet.....	20
Taulukko 8. Rinnanympäryksen regressioyhtälön avulla tehty taulukko, joka kertoo senttimetrimäärän perusteella elopainolle arvion.....	22
Taulukko 9. Ulkomainen mittataulukko muunnettuna senttimetreiksi ja kilogrammoiksi	25
Taulukko 10. Saanenvuohen mittataulukko, joka kertoo rinnanympäryksen senttimetrimäärän perusteella arvion elopainosta.....	25
Taulukko 11. Eri mittoihin perustuvien regressioyhtälöiden toimivuus aineiston eläimien elopainon arviointiin.....	26

Käytetyt termit ja lyhenteet

Ensikko	Ensimmäistä kertaa poikunut eläin
Kuttu	Naaraspuolinen vuohi
Pukki	Urospuolinen vuohi
Korrelaatio	Tilastotieteessä käytetty käsite joka kuvaa riippuvuutta
Korrelaatiokerroin	Ilmaisee suoraviivaisen riippuvuuden voimakkuutta
Regressioyhtälö	Regressioanalyysin muodostama yhtälö muuttujien välisestä riippuvuudesta. Tässä työssä, sillä arvioidaan elopainoa, eri kehon mittojen avulla.
Regressiokerroin	Regressioyhtälön osa. Kertoo sen, kuinka paljon selitettävän arvo keskimääräisesti muuttuu, kun selittäjän arvo muuttuu yhden yksikön.

1 JOHDANTO

Vuohien elopainojen määrittäminen on suomessa vähäistä. Elopainon määrittäminen on kuitenkin tarpeellista, koska sillä on vaikutusta mm. ruokintaan ja sen onnistumiseen. Vuohien elopainon määrittäminen onkin aiheellista, sillä nykyinen eläinten hyvinvointikorvaus vaatii ruokintasuunnitelmia vuohitiloille (Eläinten hyvinvointikorvaus (EHK), [viitattu 3.5.2017]). Ruokintasuunnitelmaa laadittaessa eläinten elopaino tulisi tietää, koska se vaikuttaa eläinten ylläpitoenergiatarpeeseen.

Suomessa vuohien elopainon määrittäminen on perustunut punnituksiin vaa'alla. Muilla tuotantoeläimillä kuten naudoilla, sioilla ja hevosilla mittanauhan käyttäminen elopainon arviointiin on tunnettu ja kohtuullisen toimiva vaihtoehto. Näillä kaikilla eläimillä elopaino arvioidaan pääasiassa rinnan ympäryksen ja kehon pituuden perusteella.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selvittää, voidaanko suomenvuohien elopainoa arvioida tai määrittää mittanauhan avulla. Työssä tutkitaan ulkomaisten kaavojen soveltuvuutta suomenvuohelle ja sitä että voidaanko suomenvuohelle mahdollisesti luoda oma, toimivampi kaava.

Työssä mitattiin noin 200 lypsävää kuttua 2016 vuoden lopussa. Eläimet mitattiin perinteisellä mittanauhalla ja punnittiin maatilavaa'alla. Tulokset kirjattiin Excel-taulukkoon ja myöhemmin analysoitiin SPSS-ohjelman avulla. SPSS-ohjelmassa analysoitiin tuloksia mm. korrelaation ja regression avulla.

2 ELOPAINON ARVIOINTI VUOHILLA

2.1 Elopainon arvioinnista

Elopainoa voidaan arvioida mittanauhalla. Mittanauhalla arvioinnissa tapoja on kaksi. Yksi tavoista on mitata eläin lajilleen suunnitellulla mittanauhalla, joka kertoo suoraan mahdolliset pauna-/kilogrammamäärät. Mittanauha arvioi elopainon rinnan ympäröyksen perusteella, mutta taustalla usein on kaava (regressioyhtälö), joka on muutettu mittanauhan muotoon.

Toinen tapa on käyttää eläinlajikohtaista laskukaavaa, joka ottaa rinnan ympäröyksen lisäksi huomioon kehon pituuden ja näin ollen on useimmiten tarkempi, kuin pelkään rinnan ympäröykseen pohjautuvat mittanauhat (Horner, [viitattu 20.11.2017]).

Tarkimman tuloksen kuitenkin saa hyvin kalibroidulla vaa'alla (Estimation of weight and age of sheep and goats, [viitattu 3.5.2017]). Eläinten punnitukseen käyttökelpoiset vaa'at ovat kuitenkin melko kalliita (häkkivaakojen hinta alkaa 1500€:sta). Niiden sijoittaminen tuotantolaitokseen voi olla myös haastavaa erilaisten navettarakennuksien pohjaratkaisujen vuoksi. Vaaka tarvitsee tasaisen lattian mitataksaan tarkasti. Lisäksi punnitusten järjestäminen voi olla myös haasteellista suuren eläinmäärän kanssa, sillä eläimiä liikutellaan paljon.

2.2 Käytössä olevat kaavat

Ulkomailla vuohille on käytössä elopainon arviointiin samantyyppinen kaava, kuin mitä käytetään hevosten $P = py^2/11877$ (Hevosen elopainon määrittäminen 2016) ja nautojen $P = py^2/10\,000$ (Elopainomittanauha 2009) elopainon arviointiin. Kaavassa P tarkoittaa elopainoa, p kehon pituutta ja y rinnan ympäröystä. $P = py^2/300$ on vuohille käytetty kaava. Tämä kaava on brittiläiseen yksikköjärjestelmään suunniteltu ja tässä kaavassa mitat mitataan tuumina ja tuloksena saadaan paunoja. (Horner, [viitattu 3.5.2017]). Suomessa käytettävään SI-järjestelmään nykyinen kaava ei sovellu, mutta paunat saadaan muutettua kilogrammoiksi kertomalla tulos 0.4535923:llä. Tuumat saa senttimetreiksi kertomalla 2,54:llä

2.3 Kehon mittoihin ja mittasuhteisiin vaikuttavat tekijät

Vuohirotujen välillä on jonkin verran rakenteellisia eroavaisuuksia, jotka saattavat vaikuttaa mittauksista saataviin tuloksiin. Eläinten paino vaihtelee tiineyden, ruoansulatuselimistön täyteisyyden, maidontuotannon ym. vuoksi. Eläinten koko ja ikä ovat usein yhteydessä eläinten tuottavuuteen lihantuotannossa. Kookkaammat eläimet tuottavat usein enemmän lihaa kuin pienemmät. (Estimation of weight and age of sheep and goats, [viitattu 3.5.2017].)

Vuohien tuotantosuunnalla onkin suuri merkitys, kun vertaillaan rotujen ruumiillisia eroavaisuuksia. Lihantuotantoon tarkoitettut eläimet ovat raskarakenteisempia ja kasvattavat enemmän lihasta maitorotuisiin verrattuna. Maitorotuiset ovat kevytrakenteisempia ja energia keskittyy maidontuotantoon. Esimerkiksi lihantuotantoon suunnatut vuohet, kuten South African Boer tai Kalahari Red ovat huomattavasti lihaksikkaampia kuin maidontuotantoon suunnatut vuohet, kuten saanen vuohi. (Vincent 2005.)

Kun vertaillaan ainoastaan maidontuotantoon suunnattuja vuohia, suurimmat erot ovat eläinten koossa. Saanenvuohi on huomattavasti kookkaampi verrattuna suomenvuoheseen. Rotujen välillä on myös kehon suhteissa eroa. Esimerkiksi kääpiövuohilla (engl. pygmy) on lyhyet jalat verrattuna torsoon ja kohtalaisen leveä pää. (Solaiman 2010.)

Saman rodun edustajienkin välillä voi olla suurtakin eroa rakenteessa. Sukupuoli vaikuttaa myös eläinten kokoon. Vincent (2005, 29–30) kertoo että Etelä-Afrikan Boer pukka voi painaa 130 kg kun kutut ovat n. 90 kg painavia. Useimmiten pukat ovat kookkaampia kuin kutut. Sukupuolella on myös vaikutusta rasvoittumiseen. Naudoilla on todettu hiehojen rasvoittuvan aikaisemmin, kuin härkien ja härkien rasvoittuvan aikaisemmin kuin sonnien (Huuskonen 2010). Myös muilla pienemmillä märehitijöillä voidaan olettaa asian olevan näin ja kuttujen rasvoittuvan aikaisemmin kuin pukkien.

Tuotantovaiheella on vaikutusta eläimen kehon suhteisiin. Viimeisimmillään tiineen eläimen keho ei ole samoissa kehon suhteissa kuin esimerkiksi juuri poikineen tai

tasaisen lypsyn vaiheessa olevan eläimen. lällä on myös vaikutusta kehon rakenteeseen, nuorvuohi voi olla hyvinkin säkäkorkeudeltaan aikuisen kutun mitoissa, mutta on vielä huomattavasti kevyempi.

2.4 Yleistietoa suomenvuohesta

Suomenvuohi on yksi pohjoismaisista lypsyroduista. Luken tilastojen mukaan Suomessa oli 4364 vuohia 2016 vuoden keväällä, valtaosa näistä on suomenvuohia. Suuret vuohien keskittymät löytyvät Pirkanmaalta ja Etelä-Pohjanmaalta, josta tärkein jalostava meijeri Juustoportti keräilee maidot. (Kotieläinten lukumäärä ELY-keskuksittain 2016.)

Suomenvuohi on tarkoitettu lypsykarjatalouteen ja siitä saatavista tuotteista maito onkin tärkein. Vuohesta saadaan myös lihaa ja taljoja. Suomenvuohi kutut arvioidaan noin 40 kg painaviksi (Vuohi, [viitattu 26.9.2017]). Suomenvuohien keskituotos on 600–800 litraa maitoa vuodessa (Lammas ja Vuohilehti 2/2016). Parhaat vuohet kuitenkin voivat tuottaa jopa 1000–1500 kg maitoa vuodessa (Suomenvuohi, [viitattu 3.5.2017]).

2.5 Suomenvuohi vs. muut rodut

Suomenvuohi on maidontuotantoon jalostettu rotu. Korkeatuottoisimpiin maitorotuihin kuuluvat mm. saanen vuohi, alpine, la manchan vuohi ja toggenburg (Van Saun ym. [viitattu 3.5.2017]). Näistä saanen vuohella on tutkittu miten elopainoa voitaisiin arvioida kehon mittojen perusteella (Pesmen & Yardimci, [viitattu 3.5.2017]). Myös Gwemben vuohesta on vastaava tehty (Parés ym. 2012). Muiden pienmärehitijöiden osalta lampaista on tehty monia vastaavia tutkimuksia (Shirzeyli ym. 2013, Estimation of weight and age of sheep and goats, [viitattu 3.5.2017]).

Saanan vuohi on maitorotuisista vuohista korkeatuottoisin. Se on sveitsiläinen rotu ja se on yksi laajimmalle alalle levittyneistä vuohiroduista. Sitä löytyy ainakin 68 maasta. Saanan vuohi on hieman kookkaampi kuin suomenvuohi. Kutut ovat n.

75cm korkeita ja painavat 68 kg. Pukit ovat suurin piirtein 90 cm korkeita ja painol-
tansa 80–91 kg. (Solaiman, 2010.) Rodun keskituotos on 1100–1200 kg maitoa vuo-
dessa. Parhaimmat saanen vuohiyksilöt voivat kuitenkin tuottaa maitoa jopa lähes
2500 kg/vuosi. (Van Saun ym., 2008.)

Saanen vuohien elopainon arvioinnista on tehty pro gradu-tutkielma. Työssä tutkit-
tiin miten eläimen elopainon voisi arvioida muutamia kehon mittoja käyttäen. (Pes-
men & Yardimci, [viitattu 3.5.2017].)

Työssä vuohet oli jaettu kahteen ryhmään. Ensimmäisessä ryhmässä mitattiin 48
vuolta, jotka olivat iältään 2–2,5-vuotiaita. Toinen ryhmä koostui alle kaksivuotiaista
(engl. yearling) vuohista. Toisessa ryhmässä oli 22 vuolta. (Pesmen & Yardimci,
[viitattu 3.5.2017].)

Tutkielmassa todetaan elopainon ja rinnanympäryksen korreloivan keskenään par-
haiten. Yli kaksivuotiailla elopainon kanssa korreloivat hyvin rinnanympärys, potkan
ympärys, säkäkorkeus, kehon pituus, sekä rinnan syvyys. Alle kaksivuotiailla mer-
kittävimmit korrelaatiot elopainolla olivat rinnanympäryksen ja kehon pituuden
kanssa. (Pesmen & Yardimci, [viitattu 3.5.2017].)

3 AINEISTOSTA

3.1 Tietojen keräämisen menetelmät

Työssä mitattiin noin 200 vuohia Ilmajokisilta tiloilta. Vuohien mitat mitattiin lypsyasemalla, jolloin vuohet olivat päästänsä kiinni. Vuohilta otettiin yhteensä viisi mittaa mittanauhalla: rinnanympärys, kehon pituus, säkäkorkeus, etuleveys ja lanteen leveys. Kaikki mitat mitattiin tavallisella mittanauhalla. Elopaino mitattiin häkkipöydällä.

Tiedot kirjattiin Exceliin tehtyyn taulukkopohjaan. Kutuilta kirjattiin myös muita tietoja taulukkopohjaan, kuten korvamerkkin numero, mahdollisesti syntymäaika, jos tieto oli tiedossa, sekä viimeisimmän poikimisen päivämäärä. Syntymäaika saatiin vain Tila B:n vuohilta (60kpl). Viimeisin poikiminen saatiin tietää 136 vuohelta. Myös kuntoluokka pyrittiin määrittämään ProAgrian neuvojen mukaan. Koko otanta saatiin mitattua kahden päivän aikana, 16.10.2016 ja 3.12.2016.

Rinnanympärys mitattiin niin, että mittanauha kulkee kehon ympäri, lapaluiden ja kyynärpäiden takaa (Kuva 1.). Kehon pituus mitattiin olkaluun kärjestä istuinkyhmään (Kuva 2.). Säkäkorkeus mitattiin maasta sään korkeimpaan kohtaan. (Kuva 3.). Etuleveys mitattiin lapojen takaa ylhäältä selästä päin. Lanteen leveydessä mitattiin lonkkakyhmien etäisyyttä.



Kuva 1. Havainnekuva rinnanympäryksen mittaamisesta.



Kuva 2. Havainnekuva kehon pituuden mittaamisesta.



Kuva 3. Havainnekuva säkäkorkeuden mittaamisesta.

3.2 Tila A

Tilalta A mitattiin lokakuussa 142 eläintä. Eläimet olivat sekalaisesti tilan vanhempia ja nuorempia lypsykuttuja. Valtaosa kutuista oli poikunut 2016 maaliskuun ja huhtikuun aikana. Kaikkien vuohien poikimisajankohtaa ei saatu selville.

Ensimmäisellä tilalla lypsykutut mitattiin lypsyasemalla lypsyn ohessa. Punnitus tapahtui lypsyn jälkeen. Iltalypsyllä tehtiin myös tarkistusmittauksia, jos kaavan tuloksen ja punnitustuloksen erotus oli suurehko.

3.3 Tila B

Tilalta B mitattiin joulukuussa 60 eläintä. Näistä eläimistä 35 oli ensimmäistä kertaa poikineita, eli ensikkoja. Iältään ryhmän eläimet olivat tällä tilalla 1,5 vuotiaasta lähes 10 vuotiaisiin. Näiden vuohien tiedoista käy ilmi, että aikaisimmat kutut ovat aloittaneet poikimisen maaliskuussa ja viimeiset poikineet elokuun puolella.

Mittaamistyyliä jouduttiin muuttamaan toisella tilalla erilaisen lypsyaseman ja tilallisen pyynnön vuoksi. Tällä tilalla eläimiä käsiteltiin ryhmissä ja tarkistusmittauksia ei

voitu suorittaa. Muuten eläimien mittaaminen tapahtui samanlaisesti. Tilalta B saatiin enemmän tietoja vuohista, kuten viimeisimmän poikimisen ajankohta, sekä eläinten ikä.

3.4 Aineiston analysointi

Koko aineiston tiedot kirjattiin Excel-taulukkoon. Excel-taulukon tiedot avattiin IBM SPSS -ohjelmassa. SPSS-ohjelmalla keskityttiin eri mittojen riippuvuuden tutkimiseen. Ohjelmalla tehtiin analyysi Pearsonin korrelaatiolla ja regressioanalyysillä. Regressioanalyysistä saatiin jokaiselle mitalle regressiosuora, joka kuvaa eri mittojen riippuvuutta toisiinsa. Regressiosuoran yhtälöllä voidaan arvioida eläimen elopainoa. IBM SPSS -ohjelmalla saatiin tietää myös selitysasteet jokaiselle yhtälölle.

Yhtälöiden toimivuutta analysoitiin vielä Excelillä. Jokaisen mitan omaa yhtälöä kehitettiin kaikkiin aineiston vuohiin. Tuloksista arvioitiin kuinka tarkasti se arvioi elopainon verrattuna punnittuun elopainoon. Riittävän tarkkana tuloksena pidettiin tulosta, jonka ero on alle 10% punnittuun elopainoon.

4 TULOKSIEN ANALYSOINTI JA NIIDEN TARKASTELU

4.1 Yksittäiset mittaustulokset

4.1.1 Punnitut elopainot

Elopainossa oli vuohien välillä suurta vaihtelua (Taulukko 1.). Pienimmät vuohet olivat alle 30 kg painavia, kun taas isoimmat vuohet olivat yli 70 kg painavia. Tilan A vuohet olivat hieman painavampia kuin Tilan B vuohet. Koko aineiston vuohien elopainojen keskiarvo on 47,6 kg.

Taulukko 1. Vuohien punnitut elopainot.

	Tila A	Tila B	Koko aineisto
Keskiarvo, kg	49,6	42,8	47,6
Minimi, kg	30,1	27,7	27,7
Maksimi, kg	74,5	68,4	74,5
Keskihajonta, kg	8,078	11,370	9,650

Suomenvuohien kutut arvioidaan noin 40 kg painaviksi (Vuohi, [viitattu 26.9.2017]). Kuitenkin punnitustulokset kertovat, että kutuissa on paljon vaihtelua, sillä painavimmat vuohet olivat yli 30 kg painavampia kuin arvio ja pienimmät yli 10 kg pienempiä. Aineiston keskiarvokin on hieman arviota korkeampi.

4.1.2 Mitatut rinnanympärykset

Rinnanympäryksen kohdalla tilojen välillä ei ollut kovin suurta vaihtelua. Tilojen keskiarvossa (Taulukko 2.) huomataan eroa olevan vain 1,2cm. Koko aineiston rinnanympäryksen keskiarvo on 86,4cm.

Taulukko 2. Vuohien mitatut rinnanympärykset.

	Tila A	Tila B	Koko aineisto
Keskiarvo, cm	86,8	85,6	86,4
Minimi, cm	68,0	71,0	68,0
Maksimi, cm	101,0	103,0	103,0
Keskihajonta, cm	4,996	8,135	6,099

4.1.3 Mitatut kehon pituudet

Kehon pituudessa oli vuohien välillä isojaikin vaihteluita. Keholtaan pisin vuohi oli 87cm, kun lyhyin vuohi oli vain 59cm. Tilan A kutut olivat keksimääräisesti pidempiä, kuin tilan B kutut (Taulukko 3.). Koko aineiston vuohien kehon pituuden keskiarvo on 72,5cm.

Taulukko 3. Vuohien mitatut kehon pituudet.

	Tila A	Tila B	Koko aineisto
Keskiarvo, cm	73,7	69,7	72,5
Minimi, cm	61,0	59,0	59,0
Maksimi, cm	87,0	81,0	87,0
Keskihajonta, cm	4,751	5,465	5,278

4.1.4 Mitatut säkäkorkeudet

Tilan A vuohet olivat korkeampia kuin tilan B vuohet (Taulukko 4.). Aineiston lyhyin vuohi oli 51,5cm korkea, kun korkein vuohi oli 69cm korkea. Aineiston keskiarvo on 61,3cm.

Taulukko 4. Vuohien mitatut säkäkorkeudet.

	Tila A	Tila B	Koko aineisto
Keskiarvo, cm	63,0	57,0	61,3
Minimi, cm	57,0	51,5	51,5
Maksimi, cm	69,0	64,5	69,0
Keskihajonta, cm	2,157	2,902	3,600

4.1.5 Mitatut etuleveydet

Etuleveydessä tilojen välillä ei ollut suurta eroa. Kuitenkin keskiarvon mukaan tilan B vuohet olivat keskimäärin leveämpiä kuin tilan A vuohet (Taulukko 5.). Vuohi-
löiden välillä eroa kuitenkin oli kohtalaisen paljon, pienimmän etuleveyden ollessa 16cm ja suurimman 27cm. Koko aineiston keskiarvo on 21,0cm

Taulukko 5. Vuohien mitatut etuleveydet.

	Tila A	Tila B	Koko aineisto
Keskiarvo, cm	20,9	21,4	21,0
Minimi, cm	16,0	17,0	16,0
Maksimi, cm	27,0	27,0	27,0
Keskihajonta, cm	1,868	2,359	2,034

4.1.6 Mitatut lanteenleveydet

Tilan A vuohet olivat keskimäärin leveämpiä lanteesta, kuin tilan B vuohet (Taulukko 6.). Yksilöiden välillä on vaihtelua. Pienin mitattu lanteen leveys on 15,0cm kun suurin oli 24,5cm. Keskiarvo koko aineistossa on 20cm

Taulukko 6. Vuohien mitatut takaleveydet.

	Tila A	Tila B	Koko aineisto
Keskiarvo, cm	20,8	18,32	20,0
Minimi, cm	17,0	15,0	15,0
Maksimi, cm	24,5	22,0	24,5
Keskihajonta, cm	1,454	1,4177	1,834

4.1.7 Arvioidut kuntoluokat

Tilalla A vuohet olivat kuntoluokiltaan 1,5 – 5. Keskiarvo ensimmäisellä tilalla kuntoluokassa on 2,85. Toisella tilalla kuntoluokat olivat 2,5 – 3,5. Keskiarvo toisella tilalla on 2,7. Koko aineiston vuohien kuntoluokan keskiarvo on 2,8.

Kuntoluokkia ei tässä työssä käytetty analyyseissä. Kuntoluokkien arviointiin olisi tarvittu kokeneempi henkilö. Nyt arviot ovat lähinnä tilallisen näkemyksiä, eivätkä välttämättä ole samaa luokkaa kuin kokeneemman kuntoluokittajan.

4.2 Elopainon ja mittaustulosten väliset yhteydet

Ohjelman tuloksien avulla voidaan todeta kaikkien mittojen (rinnanympärys, kehon pituus, säkäkorkeus, etuleveys ja takaleveys) korreloivan elopainon kanssa. Vahvimmin korreloivat rinnanympärys ja kehon pituus.

Taulukko 7. Pearsonin korrelaatiokertoimet.

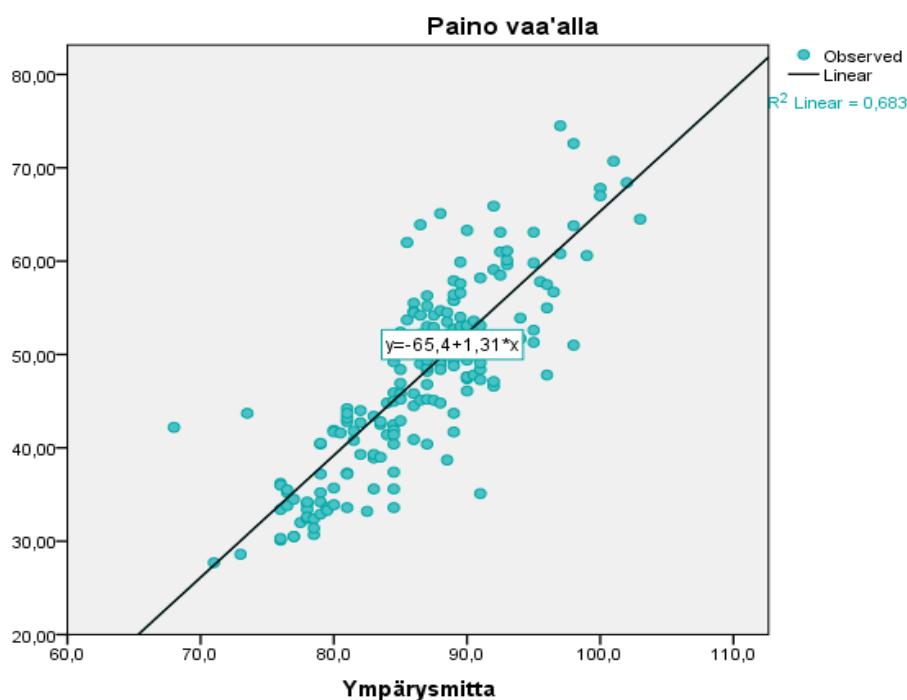
	Tila A n=142	Tila B n=60	Koko aineisto n=202
Rinnanympärys ja paino vaa'alla	0,770	0,930	0,826
Kehon pituus ja paino vaa'alla	0,655	0,814	0,746
Säkäkorkeus ja paino vaa'alla	0,550	0,662 *	0,595
Etuleveys ja paino vaa'alla	0,556	0,807 **	0,588
Lanteen leveys ja paino vaa'alla	0,543	0,690 **	0,624
Paino kaavalla ja paino vaa'alla	0,842	0,959	0,891

*mitattu 56 vuohelta. ** mitattu 57 vuohelta.

Koska kaikkien mittojen ja painon välillä oli tilastollisesti merkitsevää riippuvuutta, voitiin kaikista mitoista tehdä regressiosuora. Regressiosuora kuvaa selitettävän muuttujan riippuvuutta selittävään muuttujaan. Regressiosuorasta saadaan regressioyhtälöt. Näiden yhtälöiden avulla voidaan arvioida vuohien elopainoa kyseisen kehon mitan perusteella.

4.2.1 Rinnanympäryys ja paino vaa'alla

Eniten korreloivan, rinnanympäryksen yhtälöksi tuli $y = -65,4 + 1,31 \cdot x$ (Kuva 4.). -65,4 on yhtälössä vakio ja 1,31 on kulmakerroin/regressiokerroin. Vakio kertoo pisteen, jossa suora leikkaa y-akselin. Regressiokerroin kertoo sen, kuinka paljon y:n arvo keskimääräisesti muuttuu, kun x:n arvo muuttuu yhden yksikön. (Heikkilä 2004, 93.) Rinnanympäryksen yhtälön mukaisesti siis 1cm vastaa 1,31 kg.



Kuva 4. Rinnanympäryksen ja painon välinen yhteys koko aineistossa.

Pearsonin korrelaatiokerroin on rinnanympäryksellä ja elopainolla 0,826, jolloin selitysaste on 68,2. Tämä tarkoittaa sitä, että rinnanympäryksen vaihteluista voidaan

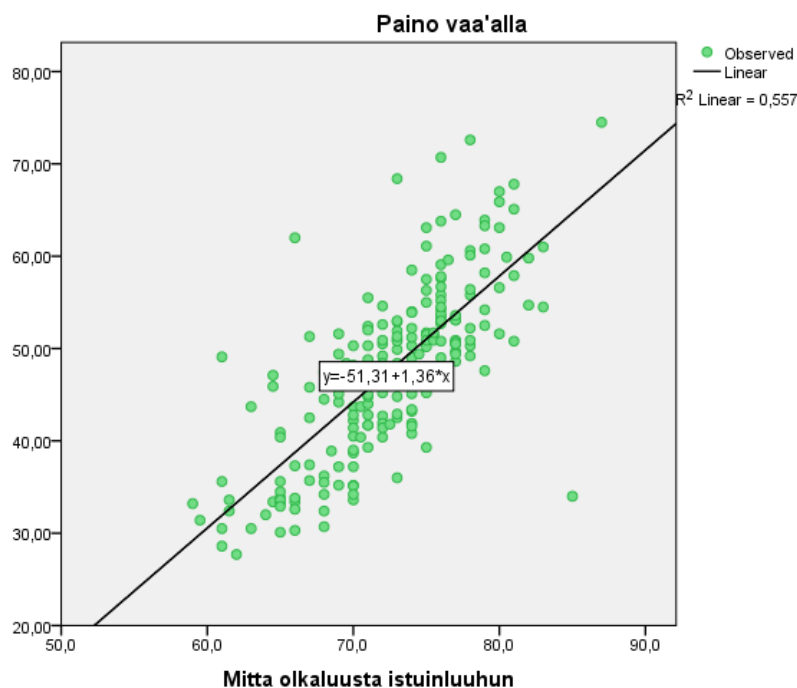
selittää 68,2% eläimen elopainolla. Rinnanympäryksen ja elopainon välinen suhde perustuen regressioyhtälöön esitetään taulukossa 8.

Taulukko 8. Rinnanympäryksen regressioyhtälön avulla tehty taulukko, joka kertoo senttimetrimäärän perusteella elopainolle arvion.

Rinnanympärys cm	Arvio kg	Rinnanympärys cm	Arvio kg
68	23,7	86	47,3
69	25,0	87	48,6
70	26,3	88	49,9
71	27,6	89	51,2
72	28,9	90	52,5
73	30,2	91	53,8
74	31,5	92	55,1
75	32,9	93	56,4
76	34,2	94	57,7
77	35,5	95	59,1
78	36,8	96	60,4
79	38,1	97	61,7
80	39,4	98	63,0
81	40,7	99	64,3
82	42,0	100	65,6
83	43,3	101	66,9
84	44,6	102	68,2
85	46,0	103	69,5

4.2.2 Kehon pituus ja paino vaa'alla

Kehon mitoista toiseksi parhaiten elopainon kanssa korreloi kehon pituus. Aineiston koko otannan regressioyhtälö on $y = -51,31 + 1,36 \cdot x$ (Kuva 5.). 1 cm tämän yhtälön mukaan vastaa 1,36 kg. Selitysaste on 55,7, eli kehon pituudella pystytään selittämään 55,7% elopainosta.



Kuva 5. Kehon pituuden(kuvassa mitta olkaluusta istuinluuhun) ja painon välinen yhteys koko aineistossa.

4.2.3 Säkäkorkeus ja paino vaa'alla

Säkäkorkeuden ja elopainon regressioyhtälöksi tuli koko aineistolle $y = -48,81 + 1,58 * x$. Tässä kaavassa 1 cm säkäkorkeutta vastaa 1,58 kg elopainoa. Selitysaste on 35,4, eli 35,4% voidaan elopainosta selittää säkäkorkeudella.

4.2.4 Etuleveys ja paino vaa'alla

Etuleveyden ja elopainon välillä on vähiten riippuvuutta kaikista mitoista. Sen regressioyhtälöksi tulee $y = -10,52 + 2,77 * x$. Tässä kaavassa siis 1cm leveydessä vastaa 2,77 kg elopainossa. Etuleveyden selitysaste on vain 34,6, eli etuleveys selittää vain 34,6% elopainosta.

4.2.5 Lanteen leveys ja paino vaa'alla.

Koko aineistolla lanteen leveyden ja elopainon regressioyhtälöksi tulee $y = -17,66 + 3,26 \cdot x$. Tässä kaavassa siis 1 cm leveyttä lanteen kohdalla, merkitsee 3,26 kg elopainossa. Selitysasteeksi tulee 38,9.

4.3 Useiden selittäjien regressioyhtälöt

Aineiston mittauksista tehtiin myös useamman selittäjän regressioyhtälöitä. Yhtälöt tehtiin kaikille mahdollisille mitoille, sekä mitoille joilla oli todettu suurta riippuvuutta eläimen elopainon kanssa. Useiden selittäjien avulla saadaan tarkempia kaavoja elopainon määrittämiseen.

Laaja-alaisemman yhtälön luomiseksi, otettiin huomioon rinnanympäryys (RY), kehon pituus (KP), säkäkorkeus (SK), etuleveys (EL), sekä lanteen leveys (LL). Kaikkia mittoja käytettäessä regressioyhtälö on

$y = -103,468 + 0,767 \cdot RY + 0,520 \cdot KP + 0,453 \cdot SK + 0,450 \cdot EL + 0,496 \cdot LL$. Tämän yhtälön selitysaste on 82,5.

Kahdelle parhaiten elopainon kanssa korreloivalle mitalle tehtiin myös omat yhtälönsä. Yhtälön selittäjinä ovat rinnanympäryys ja kehon pituus. Yhtälöt tehtiin koko aineistolle. Koko aineiston yhtälö on: $y = -87,248 + 0,939 \cdot RY + 0,741 \cdot KP$. Tämän yhtälön selitysaste on 79,1.

Lisäksi tehtiin useamman selittäjän regressioyhtälö kolmella hyvin korreloivalla mitalla. Rinnanympäryksen ja kehon pituuden lisäksi yhtälöön otettiin mukaan säkäkorkeus, sillä huomattavan painavat eläimet olivat kevyempiinsä verrattuna korkeampia. Rinnanympäryksen, kehon pituuden ja säkäkorkeuden yhtälö on: $y = 104,525 + 0,892 \cdot RY + 0,550 \cdot KP + 0,575 \cdot SK$. Tämän yhtälön selitysaste on 81,6.

Yhtälö tehtiin myös rinnanympäryksen, kehon pituuden ja lanteen leveyden avulla. Nämä kolme mittaa korreloivat parhaiten elopainon kanssa. Rinnanympäryksen, kehon pituuden ja lanteen leveyden regressioyhtälö on $y = 90,8 + 0,863 \cdot RY + 0,592 \cdot KP + 1,046 \cdot LL$. Tämän yhtälön selitysaste on 81,2.

4.4 Ulkomaisten mittanauhojen ja kaavojen soveltuminen suomenvuohelle

Vuohille löytyy myös mittanauhalla mittaamisen avuksi mittataulukkoja, joka kertoo suoraan mahdolliset tuuma ja paunamäärän (Nolte, [viitattu 19.1.2018]). Taulukossa 9. tuumat on muutettu senttimetreiksi ja paunat kilogrammoiksi. Verrattaessa taulukkoon 8. huomataan että ulkolainen mittataulukko arvioi vuohet painavamiksi, kuin tämän opinnäytetyön yhtälöt.

Taulukko 9. Ulkomainen mittataulukko muunnettuna senttimetreiksi ja kilogrammoiksi (Nolte, [viitattu 19.1.2018]).

cm	kg	cm	kg	cm	kg	cm	kg
27,31	2,27	47,63	11,34	67,95	2,94	88,27	56,70
28,58	2,49	48,90	12,25	69,22	31,30	89,54	58,97
29,85	2,72	50,17	13,15	70,49	32,66	90,81	61,23
31,12	2,95	51,44	14,06	71,76	34,02	92,08	63,50
32,39	3,18	52,71	14,97	73,03	35,38	93,35	65,77
33,66	3,63	53,98	15,88	74,30	36,74	94,62	68,04
34,93	4,08	55,25	16,78	75,57	38,10	95,89	70,31
36,20	4,54	56,52	17,69	76,84	39,46	97,16	72,57
37,47	4,99	57,79	19,05	78,11	40,82	98,43	74,84
38,74	5,44	59,06	20,41	79,38	42,18	99,70	77,11
40,01	5,90	60,33	21,77	80,65	44,00	100,97	79,38
41,28	6,80	61,60	23,13	81,92	45,81	102,24	81,65
42,55	7,71	62,87	24,49	83,19	47,63	103,51	83,91
43,82	8,62	64,14	25,85	84,46	49,90	104,78	86,18
45,09	9,53	65,41	27,22	85,73	52,16	106,05	88,45
46,36	10,43	66,68	28,58	87,00	54,43	107,32	90,72

Saanenvuohelle on tehty myös oma mittataulukko (Pesmen & Yardimci, [viitattu 3.5.2017]). Verrattuna taulukkoon 8. arviot ovat saman suuntaisia. Saanenvuohen taulukko arvioi pienemmät vuohet kevyemmiksi kuin suomenvuohen taulukko. Isommat vuohet esim. 101cm rinnanympäryksellä saanenvuohen mittataulukko arvioi vuohen painavammaksi kuin suomenvuohen mittataulukolla (Taulukko 10.).

Taulukko 10. Saanenvuohen mittataulukko, joka kertoo rinnanympäryksen senttimetrimäärän perusteella arvion elopainosta (Pesmen & Yardimci, [viitattu 3.5.2017]).

cm	kg	cm	kg	cm	kg	cm	kg
82	39,15	91	54,43	100	69,72	109	85,00

83	40,85	92	56,13	101	71,41	110	86,70
84	42,55	93	57,83	102	73,11	111	88,39
85	44,25	94	59,53	103	74,81	112	90,09
86	45,95	95	60,38	104	76,51	113	91,79
87	47,64	96	62,92	105	78,21	114	93,49
88	49,34	97	64,62	106	79,90	115	95,19
89	51,04	98	66,32	107	81,60	116	96,88
90	52,74	99	68,02	108	83,30		

Mittailujen aikana oli tarkoitus ottaa selvää myös ulkolaisen $P=py^2/300$ kaavan käytännöllisyydestä suomenvuohilla. Excelin avulla laskettiin jokaiselle vuohelle arvioitu elopaino tämän kaavan avulla. Tulokset olivat vaihtelevia. Etenkin mittaustarkkuus rinnanympäryksessä huomattiin tärkeäksi tuloksen kannalta, sillä kaavassa se on toisessa potenssissa. Taulukossa 11. näkyy, että kaavan ennustamistarkkuus ei sovellu kovin hyvin suomenvuohelle.

4.5 Yhteenvetoa yhtälöiden ennustamistarkkuudesta

Aineiston perusteella tehtyjä yhtälöitä kokeiltiin aineiston vuohien elopainojen arviointiin. Arvioinneissa pidettiin riittävän tarkkana tuloksena tulosta, joka eroaa alle 10% todellisesta elopainosta. Näin arvioitiin, kuinka tarkasti eri yhtälöillä saatiin elopaino arvioitua (Taulukko 11.). Myös ulkomainen $P=py^2/300$ kaavan toimivuus arviointiin näin.

Taulukko 11. Eri mittoihin perustuvien regressioyhtälöiden toimivuus aineiston eläimien elopainon arviointiin.

Mitta/Mitat	<10% heittoja arvion ja todellisen elopainon välillä
Lanteenleveys	52,6 %
Etuleveys	45,2 %
Säkäkorkeus	50,0 %
Kehon pituus	55,9 %

Rinnanympärys	64,9 %
Rinnanympärys, kehon pituus	79,7 %
Rinnanympärys, kehon pituus ja säkäkorkeus	81,8 %
Rinnanympärys, kehon pituus ja lanteenleveys	82,4 %
Kaikki mitat	82,3 %
Ulkomainen, $P=py^2/300$ kaava	57,9 %

Mitatulle aineistolle parhaiten soveltui yhtälö $y=90,8+0,863*RY+0,592*KP+1,046*LL$, jossa muuttujina on rinnanympärys, kehon pituus ja lanteenleveys (Taulukko 11.). Yhtälöllä valtaosa arvioinneista (82,4%) ovat alle 10% erolla todelliseen elopainoon. Em. yhtälö toimii aineistoon yhtä hyvin, kuin yhtälö, jossa kaikki mitat otetaan huomioon.

Muita hyviä yhtälöitä elopainon arviointiin tälle aineistolle on kaikki useamman muuttujan yhtälöt. Kaikilla useamman muuttujan yhtälöillä saadaan noin 80% aineiston vuohista arvioitua kohtuullisen tarkasti.

Yhden muuttujan yhtälöistä parhaiten toimii rinnanympäryksen yhtälö. Sillä pystytään lähes 65% aineiston vuohien elopainoista arvioimaan kohtuullisen tarkasti. Elopainon arviointiin huonoin mitta on etuleveys. Sen avulla arvioitu elopaino osuu vain 45,2%:lla niin, että eroa todelliseen elopainoon on alle 10%.

4.6 Mittausten epävarmuustekijöistä

Eläimiä mitattaessa päädyttiin eläimet mittamaan siten, miten se olisi tilallisen näkökulmasta helpoin toteuttaa. Eläimet mitattiin käsin pelkkää nauhamaista mittanauhaa käyttäen. Tilalla A mitattiin 142 eläintä ja tilalla B 60 eläintä. Esimerkiksi säkäkorkeuden mittaamiseen nauhamainen mittanauha ei ole parhain vaihtoehto.

Tilan A eläimet mitattiin ja punnittiin ensimmäisenä. Eläimet mitattiin saman päivän aikana. Koska eläimet mitattiin ja punnittiin lypsyn yhteydessä, tuli työtahdin olla nopea. Nopean työtahdin takia joissakin mittaustuloksissa voi olla virheitä. Aamulypsyllä ei huomiota ymmärretty kiinnittää punnitun tuloksen ja Excelin $P=py^2/300$ -kaavalla arvioidun tuloksen eroavaisuuksiin. Iltalypsyllä, jos arvioidun elopainon ja punnitun elopainon ero oli suuri, tarkistettiin rinnanympärys ja näin joitakin mittausrvirheitä saatiin korjattua. Tilalla B tarkistusmittauksia ei voitu suorittaa. Mittausvirheet ovat siis mahdollisia ja todennäköisiä joidenkin tulosten kohdalla.

Eläinten käytöksellä oli myös vaikutusta mittaustuloksiin. Jotkin eläimet, etenkin ensikot eivät olleet tottuneet mittaamisen tyyppiseen kosketukseen lypsyn aikana ja menivät mittausten kannalta epäsuotuisiin asentoihin. Eläimet saattoivat mennä makuulle tai muuten jännittyneeseen asentoon. Erilaiseen kosketukseen tottuneet vanhemmat eläimet osasivat olla rennommin mittaamistilanteessa ja niistä eläimistä saatiin helpommin käyttökelpoisia tuloksia. Kaikilta eläimiltä ei saatu kaikkia mittoja otettua, juuri arkuuden vuoksi.

Myös mittausten ajankohdalla voi olla merkitystä. Tilalla A eläimet mitattiin samana päivänä, mutta osa aamulypsyllä ja osa iltalypsyllä. Aamulla on saattanut olla hie- man kevyempiä vuohia, kun taas illalla painavampia, koska eläimillä on ollut päivä aika täyttää ruoansulatuselimistöä.

5 POHDINTA

Mittauksien perusteella voidaan sanoa suomenvuohien olevan hyvin monipuolinen vuohirotu kokonsa puolesta. Rotua kuvaillaan 40 kg painaviksi kuttujen osalta, mutta mittauksissa oli huomattavasti pienempiä, sekä suurempia yksilöitä (27,7–74,5 kg). Säkäkorkeuden osalta eläimissä ei sen sijaan ollut suurta eroa, sillä kaikki eläimet olivat 57–69 cm väliltä.

Vaikka eläimet olivat monen kokoisia, voidaan tämän opinnäytetyön perusteella todeta, että vuohien elopainon arviointi on mahdollista ja regressiokaavojen avulla päästään melko lähelle todellista elopainoa. Kolmella eri regressioyhtälöllä saadaan elopaino arvioitua aineistolla niin, että yli 80% arvioista on alle 10% erolla todelliseen painoon.

Yhden selittäjän regressioyhtälöissä parhaat mitat elopainon arvioimiseen ovat rinnan ympäryys ja kehon pituus. Yhden selittäjän regressioyhtälöille on mahdollista luoda omat ”mittanauhat”, jotka arvioivat elopainon rinnan ympäryksen senttimetrimäärän perusteella. Yhdellä selittäjällä kuitenkin selitysaste jää alle 70%.

Parhaiten elopaino saadaan arvioitua useiden selittäjien avulla. Useiden selittäjien yhtälöistä tarkimmin saatiin arvioitua kolmen selittäjän regressioyhtälöllä. Tätä yhtälöä ei voi muuttaa ns. mittanauha muotoon, useiden selittäjien vuoksi. Tämän arviointiyhtälön käyttämiseen tarvitaan jokin laskentaohjelma, joka laskee yhtälön ja mittojen perusteella arvion eläimen elopainosta.

Ulkomainen $P=py^2/300$ kaava ei anna tarkkaa arviota suomenvuohen elopainosta. Elopainon arviointiin tarkoitettu mittataulukkokaan ei anna luotettavaa arviota suomenvuohelle. Se arvioi eläimet painavammiksi.

Selitysasteet olivat usean selittäjän yhtälöillä hyviä. Yli 80% saatiin elopainosta selitettyä näillä yhtälöillä. Verrattaessa työhön saanen vuohille, huomataan selitysasteiden olevan huomattavasti alempia suomenvuohella. (Pesmen & Yardimci, [viitattu 3.5.2017].)

Työssä olivat saanen vuohet jaettu kahteen ryhmään, yli kaksivuotiaisiin ja alle kaksivuotiaisiin. Selitysasteissa oli suuri ero näiden kahden ryhmän välillä. Yli kaksivuotiaiden ryhmän selitysasteet kohoavat jopa 95%, kun alle kaksivuotiaiden paras selitysaste on 78%. . (Pesmen & Yardimci, [viitattu 3.5.2017].)

Verrattaessa samoihin kehon mittoihin perustuvia regressioyhtälöitä ja niiden selitysasteita, on suomenvuohen tulokset lähempänä alle kaksivuotiaiden tuloksia. Esimerkiksi yhtälön jossa selittäjä on rinnan ympärys, saanen vuohien yli kaksivuotiailla selitysaste on 89%, alle kaksivuotiailla 71% ja suomenvuohella 68,2%. Yhtälö jossa on kaksi selittäjää, kehon pituus ja rinnan ympärys, on selitysaste saanen vuohien yli kaksivuotiailla 94%, alle kaksivuotiailla 78% ja suomenvuohella 79,1%. (Pesmen & Yardimci, [viitattu 3.5.2017].)

Tilojen välillä on havaittavissa eroavaisuuksia tilastoissa. Tilojen erot voidaan selittää mm. B tilan pienemmän otannan ja suhteessa suuremmalla ensikkomäärällä. Pääsääntöisesti tilan B vuohet olivat pienempiä. Vain etuleveydessä tilan B vuohet olivat keskimääräisesti suurempia. Tähän voi vaikuttaa mm. erilainen ruokintastrategia.

Mittausten toteuttamisessa pyrittiin ottamaan huomioon se, kuinka tilallinen mittauksen mahdollisesti toteuttaisi. Mittanauha on kätevä, sillä se mahtuu pieneenkin taskuun ja kulkeutuu siten helposti mukana. Se ei kuitenkaan ole parhain vaihtoehto kaikkien mittojen ottamiseen.

Isojen karjojen mittaaminen on tällä tavalla työlästä. Mittausten toteuttaminen käytännössä vie paljon aikaa. Mittaamisessa on hyvä olla useampi henkilö. Mittausten aikana itselläni oli käytössä kaksi avustajaa, tilallinen ja toinen opiskelija, joka kirjasi mittaamani tulokset Exceliin. Tämän opinnäytetyön perusteella tilallisen tarvitsee ottaa vähemmän mittoja, yhtälöstä riippuen 1-3 mittaa.

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin vain lypsyssä olevia vuohia. Eroa ei tehty ensikoiden ja vanhempien kuttujen välille. Tulevaisuudessa asiaan voisi paneutua ja selvittää onko mahdollisesti tarvetta useammalle kaavalle.

Myös kasvaville eläimille voisi vastaavan työn tehdä ja luoda omat regressiokaavansa. Suomessa vuohituotanto on vahvasti maidontuotantoon suuntautunutta. Kuitenkin, tulevaisuutta ajatellen elopainon määrittäminen olisi tärkeää myös kasvun seuraamisen kannalta. Erityisesti kun eläimiä kasvatetaan lihantuotantoon, on kasvunopeudella ja kasvun tarkkailulla suurta merkitystä. Myös tuotantovaiheen vaikutus vuohien elopainoon voitaisiin ottaa huomioon seuraavissa vastaavissa töissä.

LÄHTEET

Alanco, M. 2016. Vuohituotannon perusteet. Lammas & Vuohi (2). 46 – 47.

Elopainomittanauha. 11.2009 [Verkkosivu]. Suomen maatalousmuseo Sarka. [Viitattu 3.5.2017]. Saatavana: <https://www.sarka.fi/kuukauden-esine/112009-elopainomittanauha/>

Eläinten hyvinvointikorvaus (EHK). Ei päiväystä. [Verkkojulkaisu]. Mavi. [Viitattu 3.5.2017]. Saatavana: <http://www.mavi.fi/fi/tuet-ja-palvelut/Documents/EHK%20kalvot%20tukikoulutus.pdf>

Estimation of weight and age of sheep and goats. Ei päiväystä. [Verkkojulkaisu]. ESGPIP. [Viitattu 3.5.2017]. Saatavana: <http://www.esgpip.org/PDF/Technical%20bulletin%20No.23.pdf>

Heikkilä, T. 2004. Tilastollinen tutkimus. 5. painos. Helsinki: Edita Publishing Oy.

Hevosien elopainon määrittäminen. 11.2.2016. [Verkkosivu]. Suomen Hevostietokeskus ry. [Viitattu 3.5.2017]. Saatavana: <http://www.hevostietokeskus.fi/index.php?id=840&kieli=3>

Horner, S. Ei päiväystä. Calculating goat body weights. [Verkkosivu]. Infovets.com. [Viitattu 3.5.2017]. Saatavana: <http://www.infovets.com/books/srmr/c/c098.htm>

Huuskonen, A. 2010. Teuraspainot kasvavat – ruhot rasvoittuvat. [Verkkojulkaisu]. Nauta. [Viitattu 2.1.2018]. Saatavana: <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/esittely/toimipaikat/ruukki/Tietopankki/Naudanlihantuotanto/1-2010%20s52-53.pdf>

Kotieläinten lukumäärä keväällä ELY-keskuksittain. 1.5.2016. [Verkkosivu] Luonnonvarakeskus. [Viitattu 2.5.2017]. Saatavana: http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE_02%20Maatalous_04%20Tuotanto_12%20Kotielainten%20lukumaara/01_Kotielainten_lukumaara_kevaalla_ELY.px/table/tableViewLayout1/?rxid=5ec18096-348c-4544-9dd4-bbc6fdb3c29c

Nolte, M. Ei päiväystä. Weight Chart. [Verkkosivu]. Fias Co Farm. [Viitattu 19.1.2018]. Saatavana: <https://fiascofarm.com/goats/weight-chart.htm>

Parés P-M., Mwaanga E.S., Caballero, M., Sabaté, J., Valenzuela, S. 1.1.2012. [Verkkojulkaisu]. J. Vet. Anat. [Viitattu 28.11.2017]. Saatavana: <https://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/47469/018926.pdf?sequence=1>

- Pesmen, G. & Yardimci, M. Ei päiväystä. Estimating the live weight using some body measurements in Saanen goats. [Verkkojulkaisu]. Afyon Kocatepe University [Viitattu 3.5.2017]. Saatavana: <https://www.ibna.ro/arhiva/AZ%2011-4/AZ%2011-4%2003%20Pesmen%20%20Yardimci.pdf>
- Shirzeyli, F. Lavvaf, A. Asadi, A. 15. 7.2013. Estimation of body weight from body measurements in four breeds of Iranian sheep. [Verkkojulkaisu]. Prince of Songkla University. [Viitattu 15.1.2018]. Saatavana: <http://rdo.psu.ac.th/sjst-web/journal/35-5/35-5-2.pdf>
- Solaiman, S. 2010. Goat Science and production. [Verkkokirja]. [<https://libts.seamk.fi:2294/lib/seamkebrary-ebooks/reader.action?docID=479917>]
- Suomenvuohi. [Verkkosivu]. Luonnonvarakeskus. [Viitattu 2.5.2017]. Saatavana: <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/www/Tietopaketti/Elaingeenivarat/sailytsohjelmat/suomenvuohi>
- Van Saun, R., Kime, L., Knoll, K., Hoch, P., Hoch, A. & Harper, J. Dairy Goat Production. [Verkkojulkaisu]. PennState College of agricultural Sciences [Viitattu 2.5.2017]. Saatavana: http://extension.psu.edu/business/ag-alternatives/live-stock/sheep-and-goats/dairy-goat-production/extension_publication_file
- Vincent, B. 2005. Farming Meat Goats: Breeding, Production and Marketing. Collingwood: Landlinks Press
- Vuohi. [Verkkosivu]. Ruokatieto. [Viitattu 26.9.2017]. Saatavana: <https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/ruokaketju-ruuan-matka-pellolta-poytaan/maatilalla-kasvatetaan-ruokaa/kotielaimet/vuohi>